

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-138849

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

F02B 67/06  
B60K 25/06  
F02B 67/00  
F16H 7/02  
F16H 7/08  
F16H 7/12

(21)Application number : 2000-333095

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 31.10.2000

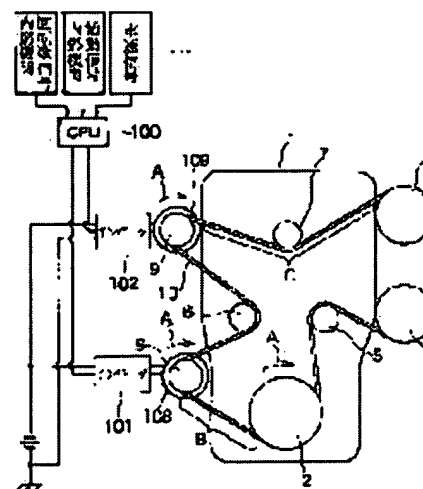
(72)Inventor : KITAMURA YUTAKA  
NISHIMURA SHINJI

## (54) BELT DRIVE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a belt drive device that can reduce generation of a belt slip, prolong a belt life and permit size and cost reduction.

SOLUTION: The belt drive device comprises a first and a second starting motor 108 and 109 for feeding starting power to an internal combustion engine 1, a first and a second starting motor pulley 8 and 9 connected to the respective starting motors 108 and 109, a crank pulley 2 for transmitting the starting power to the internal combustion engine 1 and transmitting rotational power of the internal combustion engine 1 to auxiliary machines, auxiliary machine pulleys 3 and 4 rotated by the power from the crank pulley 2 to drive auxiliary machines, and a belt 10 entrained continuously about each of pulleys 8, 9, 2, 3 and 4.



1: 内燃機関  
2: クランクプーリ (内燃機関用プーリ)  
3, 4: 副機用プーリ  
5: 第1の副機用プーリ (発電機用プーリ)  
6: 第2の副機用プーリ (発電機用プーリ)  
7: ベルト  
8, 9: 始動機用プーリ  
10: 始動機用プーリ

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.08.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3755643

[Date of registration] 06.01.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-17770

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 15.09.2005

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more dynamo-electric machines which supply the power for starting to an internal combustion engine, and two or more pulleys for dynamo-electric machines which are connected to this dynamo-electric machine, respectively, and transmit said power for starting to said internal combustion engine, The pulley for internal combustion engines which transmits an internal combustion engine's rotational motion force to auxiliary machinery while transmitting said power for starting to said internal combustion engine, Belt transmission equipped with the belt which wound almost and was carried out succeeding the pulley for auxiliary machinery which rotates under the power from this pulley for internal combustion engines, and drives said auxiliary machinery, said pulley for dynamo-electric machines and said pulley for internal combustion engines, and said pulley for auxiliary machinery.

[Claim 2] Belt transmission according to claim 1 which has arranged the dynamo-electric machine to the belt tension side field of the pulley for internal combustion engines at the time of internal combustion engine starting.

[Claim 3] Belt transmission according to claim 1 or 2 whose belt tension side of one pulley for dynamo-electric machines is a belt slack side of the pulley for dynamo-electric machines of another side.

[Claim 4] Two or more dynamo-electric machines are belt transmission given in any of claim 1 from which an engine speed and a torque characteristic differ, respectively thru/or claim 3 they are.

[Claim 5] Belt transmission given in any of claim 1 to which the tension of the belt when pressing a belt, having the belt tension accommodation means which can be set as two or more steps for belt tension, and putting an internal combustion engine into operation with a dynamo-electric machine with this tension accommodation means is set more greatly than the time of the drive of the auxiliary machinery after an internal combustion engine's starting thru/or claim 4 they are.

[Claim 6] A tension accommodation means is belt transmission given in any of claim 1 which consisted of a pulley unit which rotates by migration of a belt while a belt is rolled almost, and auto tensioner which presses this pulley unit and presses said belt through a pulley unit thru/or claim 5 they are.

[Claim 7] claim 1 whose internal combustion engine is an internal combustion engine for cars thru/or claim 6 -- belt transmission given in any they are.

[Claim 8] claim 1 whose dynamo-electric machine is a starting motor thru/or claim 7 -- belt transmission given in any they are.

[Claim 9] claim 1 whose dynamo-electric machine is a motor generator thru/or claim 7 -- belt transmission given in any they are.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the belt transmission which transmits the turning effort at the time of an internal combustion engine's starting and the auxiliary machinery drive by the internal combustion engine using a belt.

[0002]

[Description of the Prior Art] While connecting with JP,8-14145,A the crank pulley attached in an internal combustion engine's crankshaft, the pulley attached in each auxiliary machinery arranged around the internal combustion engine, respectively, and the pulley attached in the starting motor by the belt and starting an internal combustion engine through a belt with a starting motor, the belt transmission which drives each auxiliary machinery through a belt with an internal combustion engine is shown after internal combustion engine starting.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since a big turning effort must be transmitted with the pulley of a starting motor when putting an internal combustion engine into operation through a belt with a starting motor, it is easy to generate a belt slip, and in order to avoid it, it is necessary to apply high tension to a belt. Therefore, since after internal combustion engine starting continued and required the large belt tension beyond the need, there was a trouble that the life of a belt fell remarkably. Moreover, the trouble of having joined the pulley attached in other auxiliary machinery, having caused the increase of reinforcement of the shaft of auxiliary machinery and bearing, and its supporting structure, and causing enlargement of auxiliary machinery and high cost-ization also had the big belt tension.

Furthermore, in order to reduce generating of a belt slip, when belt width of face was enlarged according to the big transfer torque at the time of starting, in connection with it, the width of face of a crank pulley, the pulley of each auxiliary machinery, the pulley of fixed tensioner, and the pulley of auto tensioner also became large, and there were also troubles, such as increase-izing of the wearing tooth space of belt transmission or wearing difficulty.

[0004] This invention offers the belt transmission which the life of a belt is prolonged and can attain miniaturization and low cost-ization while being able to reduce generating of a belt slip by making to solve the above troubles into a technical problem.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The belt transmission concerning claim 1 of this invention Two or more dynamo-electric machines which supply the power for starting to an internal combustion engine, and two or more pulleys for dynamo-electric machines which are connected to this dynamo-electric machine, respectively, and transmit said power for starting to said internal combustion engine, The pulley for internal combustion engines which transmits an internal combustion engine's rotational motion force to auxiliary machinery while transmitting said power for starting to said internal combustion engine, It has the belt which wound almost and was carried out succeeding the pulley for auxiliary machinery which rotates under the power from this pulley for internal combustion engines, and

drives said auxiliary machinery, said pulley for dynamo-electric machines and said pulley for internal combustion engines, and said pulley for auxiliary machinery.

[0006] In the belt transmission concerning claim 2 of this invention, a dynamo-electric machine is arranged to the belt tension side field of the pulley for internal combustion engines at the time of internal combustion engine starting.

[0007] In the belt transmission concerning claim 3 of this invention, the belt tension side of one pulley for dynamo-electric machines is a belt slack side of the pulley for dynamo-electric machines of another side.

[0008] In the belt transmission concerning claim 4 of this invention, as for two or more dynamo-electric machines, a rotational frequency differs from a torque characteristic, respectively.

[0009] In the belt transmission concerning claim 5 of this invention, a belt is pressed, it has the belt tension accommodation means which can be set as two or more steps for belt tension, and the tension of the belt when putting an internal combustion engine into operation with a dynamo-electric machine with this tension accommodation means is set up more greatly than the time of the drive of the auxiliary machinery after an internal combustion engine's starting.

[0010] The tension accommodation means is constituted from the pulley unit which rotates by migration of a belt while a belt is rolled almost, and the auto tensioner which presses this pulley unit and presses said belt through a pulley unit by the belt transmission concerning claim 6 of this invention.

[0011] In the belt transmission concerning claim 7 of this invention, an internal combustion engine is an internal combustion engine for cars.

[0012] In the belt transmission concerning claim 8 of this invention, a dynamo-electric machine is a starting motor.

[0013] In the belt transmission concerning claim 9 of this invention, a dynamo-electric machine is a motor generator.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Drawing showing the value of belt tension [ in / gestalt 1. drawing 1 of operation, and / in drawing 2 / each pulley of drawing 1 ] and drawing 3 are drawings showing each rotational frequency and torque characteristic, and its synthetic torque characteristic of two sets of starting motors of drawing 1 . [ the top view of the belt transmission for cars of the gestalt 1 of implementation of this invention ] The crank pulley 2 which is the pulley for internal combustion engines with which this belt transmission was attached in an internal combustion engine's 1 crankshaft, The pulleys 3 and 4 for auxiliary machinery attached in the 1st auxiliary machinery (not shown) and the 2nd auxiliary machinery (not shown), The fixed tensioner pulleys 5 and 6, the auto tensioner pulley 7, and the 1st pulley 8 for starting motors that is a pulley for dynamo-electric machines, In the 2nd pulley 9 for starting motors which is a pulley for dynamo-electric machines, and drawing 1 counterclockwise from a crank pulley 2 It has one belt 10 almost rolled in order of the fixed tensioner pulley 5, the pulleys 3 and 4 for auxiliary machinery, the auto tensioner pulley 7, the 2nd pulley 9 for starting motors, the fixed tensioner pulley 6, and the 1st pulley 8 for starting motors.

[0015] The fixed tensioner pulleys 5 and 6 enlarge the belt volume angle of the belt 10 concerning a crank pulley 2, the pulley 3 for auxiliary machinery, the 1st pulley 8 for starting motors, and the 2nd pulley 9 for starting motors, and he is trying for a belt slip not to generate them. While the auto tensioner 7 enlarges the belt volume angle of the pulley 4 for auxiliary machinery, and the 2nd pulley 9 for starting motors similarly There is work which maintains the tension of a belt 10 in the fixed tension set up beforehand. The direction of the arrow head A shown in the periphery of a crank pulley 2, the 1st pulley 8 for starting motors, and the 2nd pulley 9 for starting motors shows the hand of cut of each pulley 2, 8, and 9.

[0016] Next, actuation of the belt transmission for cars of the above-mentioned configuration is explained. In drawing 1 , when starting an internal combustion engine 1 from the condition which the internal combustion engine 1 stopped, the 1st pulley 8 for starting motors and the 2nd pulley 9 for starting motors are rotated with the 1st starting motor 108 and 2nd starting motor 109 by the direction of an arrow head A. This rotational motion force is transmitted to a crank pulley 2 through a belt 10, a

crank pulley 2 rotates, and an internal combustion engine 1 starts. After an internal combustion engine's 1 starting, an internal combustion engine's 1 rotational motion force rotates the pulleys 3 and 4 for auxiliary machinery through a crank pulley 2 and a belt 10, and drives the 1st auxiliary machinery and the 2nd auxiliary machinery.

[0017] In addition, the internal combustion engine rotational frequency signal which is an external signal, an internal combustion engine trigger signal, a vehicle speed signal, etc. tell CPU100 -- having -- CPU100 -- signal processing -- data processing is carried out. The processed control signal is told to the 1st starting motor 108 with which the 1st pulley 8 for starting motors was fixed to the output shaft through the 1st inverter 101 and the 2nd inverter 102, and the 2nd starting motor 109 with which the 2nd pulley 9 for starting motors was fixed to the output shaft, and drive control of the 1st starting motor 8 and 2nd starting motor 9 is carried out.

[0018] In drawing 2, Ta is a tension difference the belt tension side of the 1st pulley 8 for starting motors, and by the side of slack, and Tb is a tension difference the belt tension side of the 2nd pulley 9 for starting motors, and by the side of slack. Tc is a tension difference the belt tension side (the field B of the belt 10 between a crank pulley 2 and the 1st pulley 8 for starting motors) required to carry out the starting drive of the 1st auxiliary machinery, 2nd auxiliary machinery, and internal combustion engine 1 with the 1st starting motor 8 and 2nd starting motor 9, and by the side of belt slack (the field C of the belt 10 between the pulley 4 for auxiliary machinery, and the 2nd pulley 9 for starting motors).

[0019] In order to carry out the starting drive of the 1st auxiliary machinery, 2nd auxiliary machinery, and internal combustion engine 1, the belt tension difference Tc is required. Since the gestalt of this operation shares each other with the 1st starting motor 108 and 2nd starting motor 109 in acquiring this tension difference Tc as shown also in this drawing, the tension differences Ta and Tb each belt tension side of the 1st pulley 8 for starting motors and the 2nd pulley 9 for starting motors and by the side of belt slack are small, and end. Therefore, there is no need of being hard coming to generate a belt slip in the 1st pulley 8 for starting motors and the 2nd pulley 9 for starting motors, and making width of face of a belt 10 large beyond the need, and it does not have the need of enlarging tension of a belt 10 by the auto tensioner 7, either.

[0020] For this reason, the fall of the life of the belt 10 by applying the large belt tension beyond the need can be prevented, and enlargement of the auxiliary machinery by the increase of reinforcement of the shaft of auxiliary machinery and bearing, and its supporting structure and high cost-ization can also be prevented.

[0021] Moreover, as shown in drawing 3, the rotational frequency and the torque characteristic of the 1st starting motor 108 are low-speed torque serious consideration forms, and the rotational frequency and the torque characteristic of the 2nd starting motor 109 are high-speed torque serious consideration forms. And the torque which needs an internal combustion engine 1 and the power for starting of auxiliary machinery also in a high-speed region while a low-speed area or high torque is acquired is acquired, and this power for starting is transmitted to an internal combustion engine 1 and the 1st and 2nd auxiliary machinery through a belt 10 so that the synthetic torque shown by the dotted line which compounded these torque characteristics may show.

[0022] In addition, with the gestalt 1 of this operation, the standard starting motor 108,109 and two inverters 101,102 of small capacity are used, respectively. By carrying out like the gestalt of this operation, it is cheap one set respectively as compared with the thing using a big starting motor and a mass inverter.

[0023] Gestalt 2. drawing 4 of operation is the top view of the belt transmission for cars of the gestalt 2 of implementation of this invention, drawing 1 thru/or drawing 3, the same, or a considerable part attaches the same sign, and that explanation is omitted. With the gestalt 2 of this operation, this belt 10 is pressed and the belt tension accommodation means 200 which can be set as two steps is arranged in belt tension at belt maximum loosened zone C. The tension accommodation means 200 consists of a pulley unit 201 which rotates by migration of a belt 10 while a belt 10 is rolled almost, and auto tensioner 202 which presses this pulley unit 201 and presses a belt 10 through the pulley unit 201. This tension accommodation means 200 is set up more greatly than the time of the drive of the auxiliary

machinery according [ the tension of the belt 10 when putting an internal combustion engine 1 and auxiliary machinery into operation with the 1st starting motor 108 and 2nd starting motor 109 ] to the internal combustion engine 1 after an internal combustion engine's 1 starting.

[0024] The auto tensioner 202 is equipped with the spring (not shown) by which elastic deformation is carried out, the push rod 203 which presses the pulley unit 201 by the reaction force at that time, and the elastic-deformation means to which elastic deformation of the spring is carried out. an elastic elastic-deformation means -- electromagnetism -- a coil (not shown) and this electromagnetism -- the electromagnetism produced when it energizes in a coil -- a spring is pressed while being drawn in with a suction force -- movable -- electromagnetism -- it has the core (not shown). the internal combustion engine rotational frequency signal which is an external signal, an internal combustion engine trigger signal, a vehicle speed signal, etc. tell switch control of the setting tension of the tension of a belt 10 to CPU100 -- having -- CPU100 -- signal processing and the control signal by which data processing was carried out -- electromagnetism -- it tells the coil control circuit 210 -- having -- electromagnetism -- it is carried out based on the control signal from the coil control circuit 210.

[0025] In the belt transmission for cars of the above-mentioned configuration, only when the high torque transmission at the time of internal combustion engine starting is required, the push rod 203 of the auto tensioner 202 presses by the pushing force which set up the flange 204 of the pulley unit 201, the pulley unit 201 is clockwise rotated focusing on the supporting point 205, a belt 10 is pressed, and a belt 10 is adjusted in predetermined tension. As for after an internal combustion engine's 1 starting, a push rod 203 retreats, and the pulley unit 201 rotates counterclockwise focusing on the supporting point 205, and is returned to the tension of the usual proper belt 10 for an auxiliary machinery drive.

[0026] Therefore, since tension of a belt 10 is made high and after an internal combustion engine's 1 starting is returned to the tension of the usual proper belt 10 for an auxiliary machinery drive only when the high torque transmission at the time of an internal combustion engine's 1 starting is required, the bad influence which things can do the life of a belt 10 smoothly for a long time, and it has on auxiliary machinery with belt tension can also be stopped to the minimum.

[0027] In addition, although it considered as the elastic-deformation means to which elastic deformation of the spring is carried out and electromagnetic force was used with the gestalt 2 of the above-mentioned implementation, of course, it is not limited to this thing. For example, although elastic deformation is carried out, a pressure oil may be used, the expansion force of the wax produced in generation of heat may be used, and the power of a motor may be used further.

[0028] In addition, although the gestalt of the above-mentioned implementation explained using a starting motor as a dynamo-electric machine, of course, you may be a motor generator.

[0029]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the belt transmission concerning claim 1 of this invention Two or more dynamo-electric machines which supply the power for starting to an internal combustion engine, and two or more pulleys for dynamo-electric machines which are connected to this dynamo-electric machine, respectively, and transmit said power for starting to said internal combustion engine, The pulley for internal combustion engines which transmits an internal combustion engine's rotational motion force to auxiliary machinery while transmitting said power for starting to said internal combustion engine, Since it had the belt which wound almost and was carried out succeeding the pulley for auxiliary machinery which rotates under the power from this pulley for internal combustion engines, and drives said auxiliary machinery, said pulley for dynamo-electric machines and said pulley for internal combustion engines, and said pulley for auxiliary machinery The big power for starting required for an internal combustion engine's starting is shared by two or more dynamo-electric machines, the tension difference between the tension side belt of the pulley for dynamo-electric machines and a slack side belt becomes small so much, and even if it does not enlarge belt width of face, generating of a belt slip can be reduced. Moreover, since generating of a belt slip can be reduced even if it does not enlarge tension of the belt concerning the pulley for dynamo-electric machines, the life of a belt is prolonged and a miniaturization and low-cost-izing of the shaft of auxiliary machinery and bearing, and its supporting structure can be attained.

[0030] Moreover, according to the belt transmission concerning claim 2 of this invention, since the dynamo-electric machine has been arranged to the belt tension side field of the pulley for internal combustion engines at the time of internal combustion engine starting, the big external force by the tension of a belt cannot join auxiliary machinery, but can attain a miniaturization and low-cost-izing of the shaft of auxiliary machinery and bearing, and its supporting structure.

[0031] Moreover, according to the belt transmission concerning claim 3 of this invention, since the belt tension side of one pulley for dynamo-electric machines is a belt slack side of the pulley for dynamo-electric machines of another side, the big power for starting required for an internal combustion engine's starting can be shared certainly, the tension difference between the tension side belt of the pulley for dynamo-electric machines and a slack side belt becomes small so much, and generating of a belt slip can be reduced more.

[0032] Moreover, according to the belt transmission concerning claim 4 of this invention, since a rotational frequency differs from a torque characteristic, respectively, two or more dynamo-electric machines can acquire the belt transmission property of the request which is not obtained by one set of a dynamo-electric machine by combining the property complemented mutually.

[0033] According to the belt transmission concerning claim 5 of this invention, a belt is pressed and it has the belt tension accommodation means which can be set as two or more steps for belt tension. Moreover, with this tension accommodation means Since the tension of the belt when putting an internal combustion engine into operation with a dynamo-electric machine is set up more greatly than the time of the drive of the auxiliary machinery after an internal combustion engine's starting The life of a belt is prolonged so that the tension beyond the need may not join a belt, and a miniaturization and low-cost-izing of the shaft of auxiliary machinery and bearing, and its supporting structure can be attained.

[0034] Moreover, according to the belt transmission concerning claim 6 of this invention, since the tension accommodation means consists of a pulley unit which rotates by migration of a belt, and auto tensioner which presses this pulley unit and presses said belt through a pulley unit while a belt is rolled almost, it can apply predetermined tension to a belt certainly with easy structure.

[0035] Moreover, according to the belt transmission concerning claim 7 of this invention, since an internal combustion engine is an internal combustion engine for cars, the life of the belt for cars is prolonged and he can attain a miniaturization and low-cost-izing of the shaft of the auxiliary machinery for cars and bearing, and its supporting structure.

[0036] Moreover, according to the belt transmission concerning claim 8 of this invention, since a dynamo-electric machine is a starting motor, it can supply the power for starting to an internal combustion engine stably and certainly.

[0037] Moreover, according to the belt transmission concerning claim 9 of this invention, it can supply the electrical and electric equipment to auxiliary machinery with a motor generator after internal combustion engine starting while it can supply the power for starting to an internal combustion engine stably and certainly, since a dynamo-electric machine is a motor generator.

---

[Translation done.]



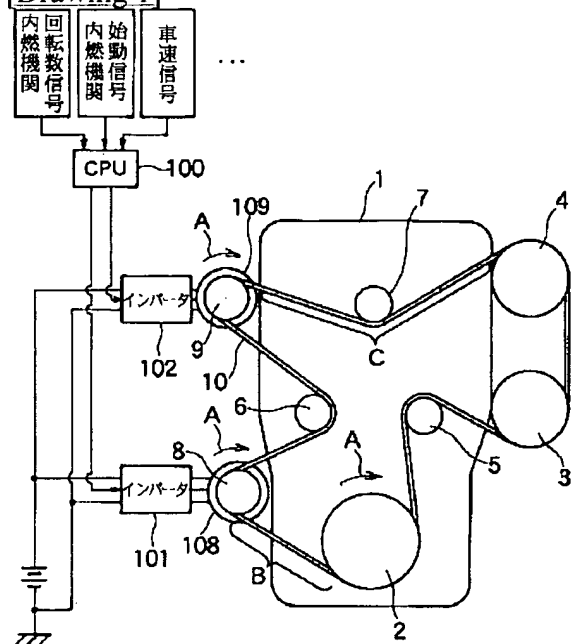
\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

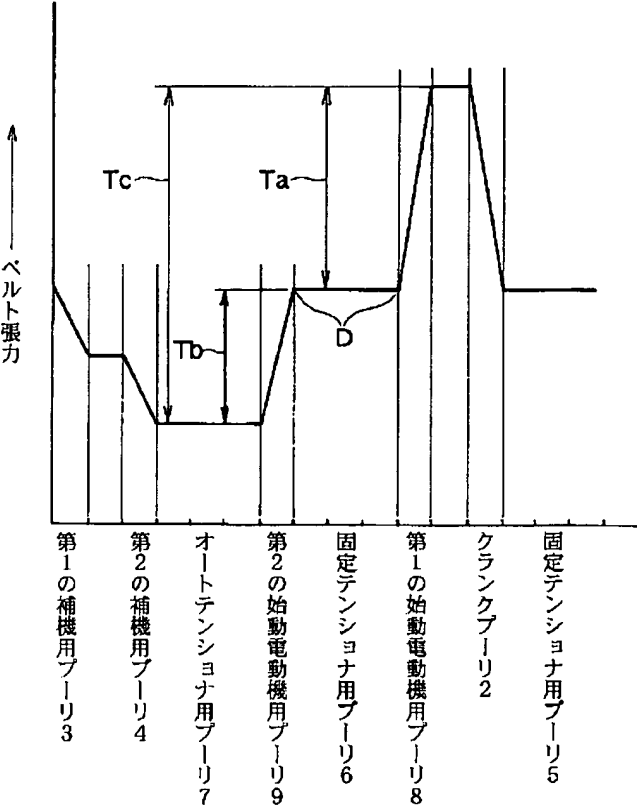
## DRAWINGS

[Drawing 1]

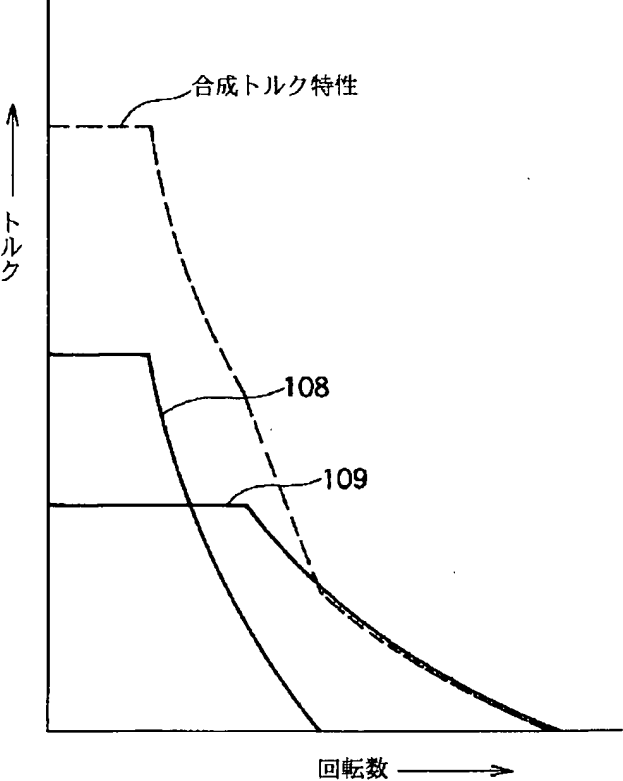


- 1: 内燃機関  
2: クランクプリー (内燃機関用プリー)  
3,4: 補機用プリー  
8: 第1の始動電動機用プリー (回転電機用プリー)  
9: 第2の始動電動機用プリー (回転電機用プリー)  
10: ベルト  
108: 第1の始動電動機  
109: 第2の始動電動機

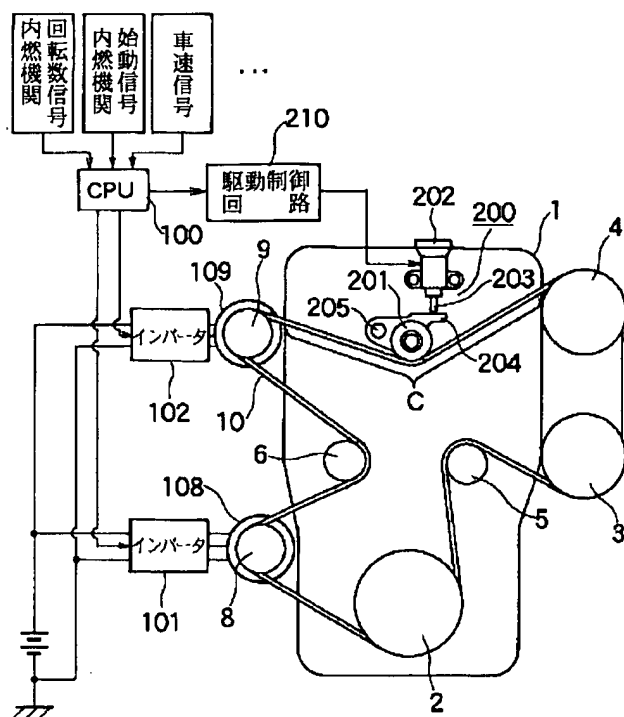
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



## 200：ベルト張力調節手段

201 : プーリユニット

202: オートテンショナ

203: プッシュロッド

[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-138849  
 (43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl. F02B 67/06  
 B60K 25/06  
 F02B 67/00  
 F16H 7/02  
 F16H 7/08  
 F16H 7/12

(21)Application number : 2000-333095  
 (22)Date of filing : 31.10.2000

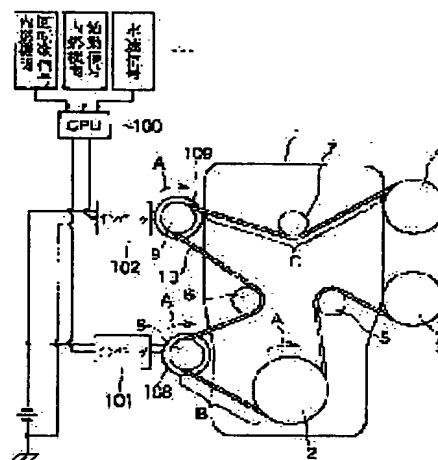
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
 (72)Inventor : KITAMURA YUTAKA  
 NISHIMURA SHINJI

## (54) BELT DRIVE DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a belt drive device that can reduce generation of a belt slip, prolong a belt life and permit size and cost reduction.

SOLUTION: The belt drive device comprises a first and a second starting motor 108 and 109 for feeding starting power to an internal combustion engine 1, a first and a second starting motor pulley 8 and 9 connected to the respective starting motors 108 and 109, a crank pulley 2 for transmitting the starting power to the internal combustion engine 1 and transmitting rotational power of the internal combustion engine 1 to auxiliary machines, auxiliary machine pulleys 3 and 4 rotated by the power from the crank pulley 2 to drive auxiliary machines, and a belt 10 entrained continuously about each of pulleys 8, 9, 2, 3 and 4.



1: 内燃機関  
 2: クランクプーリ (内部燃焼用プーリ)  
 3, 4: 副機用プーリ  
 5: 第1の内部燃焼用プーリ (内部燃焼用プーリ)  
 6: 第2の内部燃焼用プーリ (内部燃焼用プーリ)  
 10: ベルト  
 108, 109: 始動用電動機  
 100: CPU

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.2002  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.08.2005  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3755643  
 [Date of registration] 06.01.2006  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-17770  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 15.09.2005  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-138849

(P2002-138849A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

ターミナル\* (参考)

F02B 67/06

F02B 67/06

F 3D037

A 3J049

B60K 25/06

B60K 25/06

F02B 67/00

F02B 67/00

H

F16H 7/02

F16H 7/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-333095(P2000-333095)

(22) 出願日

平成12年10月31日 (2000.10.31)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 北村 裕

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 西村 慎二

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

Fターム(参考) 3D037 CA01 CB09 CB14 CB19 CB36

3J049 AA01 AB03 BB11 BB13 BC03

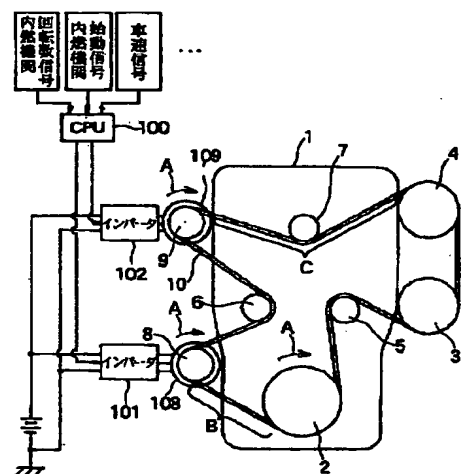
BC10 CA01 CA03 CA04

(54) 【発明の名称】 ベルト伝動装置

(57) 【要約】

【課題】 ベルトスリップの発生を低減できるとともに、ベルトの寿命が延び、また小型化及び低コスト化を図ることができるベルト伝動装置を得る。

【解決手段】 内燃機関1に始動用動力を供給する第1及び第2の始動電動機108、109と、この始動電動機108、109にそれぞれ接続された第1及び第2の始動電動機用プーリ8、9と、始動用動力を内燃機関1に伝達するとともに内燃機関1の回転動力を補機に伝達するクランクプーリ2と、このクランクプーリ2からの動力で回転して補機を駆動する補機用プーリ3、4と、各プーリ8、9、2、3、4に連続して巻き掛けされたベルト10とを備えている。



1: 内燃機関

2: クランクプーリ (内燃機関用プーリ)

3,4: 補機用プーリ

8: 第1の始動電動機用プーリ (回転電機用プーリ)

9: 第2の始動電動機用プーリ (回転電機用プーリ)

10: ベルト

108: 第1の始動電動機

109: 第2の始動電動機

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関に始動用動力を供給する複数の回転電機と、

この回転電機にそれぞれ接続され前記内燃機関に前記始動用動力を伝達する複数の回転電機用プーリと、  
前記始動用動力を前記内燃機関に伝達するとともに内燃機関の回転動力を補機に伝達する内燃機関用プーリと、  
この内燃機関用プーリからの動力で回転して前記補機を駆動する補機用プーリと、  
前記回転電機用プーリ、前記内燃機関用プーリ及び前記補機用プーリに連続して巻き掛けされたベルトとを備えたベルト伝動装置。

【請求項2】 内燃機関始動時において内燃機関用プーリのベルト張り側領域に回転電機を配置した請求項1に記載のベルト伝動装置。

【請求項3】 一方の回転電機用プーリのベルト張り側が他方の回転電機用プーリのベルト緩み側である請求項1または請求項2に記載のベルト伝動装置。

【請求項4】 複数の回転電機は、それぞれ回転数・トルク特性が異なる請求項1ないし請求項3の何れかに記載のベルト伝動装置。

【請求項5】 ベルトを押圧してベルト張力を複数段階に設定可能なベルト張力調節手段を備え、この張力調節手段により、回転電機で内燃機関を始動する時のベルトの張力が、内燃機関の始動後の補機の駆動時よりの大きく設定されている請求項1ないし請求項4の何れかに記載のベルト伝動装置。

【請求項6】 張力調節手段は、ベルトが巻き掛けられるとともにベルトの移動で回転するプーリユニットと、このプーリユニットを押圧してプーリユニットを介して前記ベルトを押圧するオートテンシヨナとから構成された請求項1ないし請求項5の何れかに記載のベルト伝動装置。

【請求項7】 内燃機関は車両用内燃機関である請求項1ないし請求項6何れかに記載のベルト伝動装置。

【請求項8】 回転電機は、始動電動機である請求項1ないし請求項7何れかに記載のベルト伝動装置。

【請求項9】 回転電機は、電動発電機である請求項1ないし請求項7何れかに記載のベルト伝動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、内燃機関の始動時、及び内燃機関による補機駆動時の回転力をベルトを用いて伝動するベルト伝動装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】特開平8-14145号公報には、内燃機関のクランク軸に取り付けられたクランクプーリと、内燃機関の周辺に配された各補機にそれぞれ取り付けられたプーリと、始動電動機に取り付けられたプーリとをベルトで連結して、始動電動機によりベルトを介して内

燃機関を始動させるとともに、内燃機関始動後は内燃機関によってベルトを介して各補機を駆動するベルト伝動装置が示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】始動電動機によりベルトを介して内燃機関を始動する時には、始動電動機のプーリで大きな回転力を伝達しなければならないので、ベルトスリップが発生し易く、それを回避するためにはベルトに高い張力を掛ける必要がある。そのため、内燃機関始動後も必要以上に大きいベルト張力が継続して掛かるので、ベルトの寿命が著しく低下するという問題点があった。また、その大きなベルト張力が他の補機に取り付けられたプーリに加わり、補機の軸及び軸受、その支持構造の強度増を招き、補機の大形化、高コスト化を招くという問題点もあった。さらに、始動時の大きな伝達トルクに合わせて、ベルトスリップの発生を低下させるためにベルト幅を大きくした場合には、それに伴って、クランクプーリ、各補機のプーリ、固定テンシヨナのプーリ、オートテンシヨナのプーリの幅も大きくなり、ベルト伝動装置の装着スペースの増大化、あるいは装着困難等の問題点もあった。

【0004】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、ベルトスリップの発生を低減できるとともに、ベルトの寿命が延び、また小型化及び低コスト化を図ることができるベルト伝動装置を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るベルト伝動装置は、内燃機関に始動用動力を供給する複数の回転電機と、この回転電機にそれぞれ接続され前記内燃機関に前記始動用動力を伝達する複数の回転電機用プーリと、前記始動用動力を前記内燃機関に伝達するとともに内燃機関の回転動力を補機に伝達する内燃機関用プーリと、この内燃機関用プーリからの動力で回転して前記補機を駆動する補機用プーリと、前記回転電機用プーリ、前記内燃機関用プーリ及び前記補機用プーリに連続して巻き掛けされたベルトとを備えたものである。

【0006】この発明の請求項2に係るベルト伝動装置では、内燃機関始動時において内燃機関用プーリのベルト張り側領域に回転電機を配置したものである。

【0007】この発明の請求項3に係るベルト伝動装置では、一方の回転電機用プーリのベルト張り側が他方の回転電機用プーリのベルト緩み側である。

【0008】この発明の請求項4に係るベルト伝動装置では、複数の回転電機は、それぞれ回転数・トルク特性が異なる。

【0009】この発明の請求項5に係るベルト伝動装置では、ベルトを押圧してベルト張力を複数段階に設定可能なベルト張力調節手段を備え、この張力調節手段により、回転電機で内燃機関を始動する時のベルトの張力

(3)

3

が、内燃機関の始動後の補機の駆動時よりの大きく設定されている。

【0010】この発明の請求項6に係るベルト伝動装置では、張力調節手段は、ベルトが巻き掛けられるとともにベルトの移動で回転するプーリユニットと、このプーリユニットを押圧してプーリユニットを介して前記ベルトを押圧するオートテンションナとから構成されている。

【0011】この発明の請求項7に係るベルト伝動装置では、内燃機関は車両用内燃機関である。

【0012】この発明の請求項8に係るベルト伝動装置では、回転電機は、始動電動機である。

【0013】この発明の請求項9に係るベルト伝動装置では、回転電機は、電動発電機である。

【0014】

【発明の実施の形態】実施の形態1。図1はこの発明の実施の形態1の車両用ベルト伝動装置の平面図、図2は図1の各プーリにおけるベルト張力の値を示す図、図3は図1の2台の始動電動機のそれぞれの回転数・トルク特性とその合成トルク特性を示す図である。このベルト伝動装置は、内燃機関1のクランク軸に取り付けられた内燃機関用プーリであるクランクプーリ2と、第1の補機（図示せず）、第2の補機（図示せず）に取り付けられた補機用プーリ3、4と、固定テンションプーリ5、6と、オートテンションプーリ7と、回転電機用プーリである第1の始動電動機用プーリ8と、回転電機用プーリである第2の始動電動機用プーリ9と、図1においてクランクプーリ2から反時計回りに、固定テンションプーリ5、補機用プーリ3、4、オートテンションプーリ7、第2の始動電動機用プーリ9、固定テンションプーリ6及び第1の始動電動機用プーリ8の順に巻き掛けられた1本のベルト10とを備えている。

【0015】固定テンションプーリ5、6は、クランクプーリ2、補機用プーリ3、第1の始動電動機用プーリ8、第2の始動電動機用プーリ9に掛かるベルト10のベルト巻き角を大きくしてベルトスリップが発生しないようにしている。オートテンション7は、同様に補機用プーリ4、第2の始動電動機用プーリ9のベルト巻き角を大きくすると共に、ベルト10の張力を予め設定した一定張力に維持する働きがある。クランクプーリ2、第1の始動電動機用プーリ8、第2の始動電動機用プーリ9の外周に示した矢印Aの方向は、それぞれのプーリ2、8、9の回転方向を示している。

【0016】次に、上記構成の車両用ベルト伝動装置の動作について説明する。図1において、内燃機関1が停止した状態から内燃機関1を始動させる時、第1の始動電動機108及び第2の始動電動機109によって、第1の始動電動機用プーリ8及び第2の始動電動機用プーリ9が矢印Aの方向に回転させられる。この回転動力がベルト10を介してクランクプーリ2に伝達され、クランクプーリ2が回転して内燃機関1が始動する。内燃機

4

関1の始動後は内燃機関1の回転動力がクランクプーリ2、ベルト10を介して補機用プーリ3、4を回転させ、第1の補機、第2の補機を駆動する。

【0017】なお、外部信号である内燃機関回転数信号、内燃機関始動信号、車速信号等はCPU100に伝えられ、CPU100で信号処理、演算処理される。処理された制御信号が、第1のインバータ101、第2のインバータ102を介して出力軸に第1の始動電動機用プーリ8が固定された第1の始動電動機108、及び出力軸に第2の始動電動機用プーリ9が固定された第2の始動電動機109に伝えられて、第1の始動電動機8及び第2の始動電動機9は駆動制御される。

【0018】図2において、Taは第1の始動電動機用プーリ8のベルト張り側と緩み側の張力差、Tbは第2の始動電動機用プーリ9のベルト張り側と緩み側の張力差である。Tcは第1の始動電動機8及び第2の始動電動機9で第1の補機、第2の補機及び内燃機関1を始動駆動するのに必要な、ベルト張り側（クランクプーリ2と第1の始動電動機用プーリ8との間のベルト10の領域B）とベルト緩み側（補機用プーリ4と第2の始動電動機用プーリ9との間のベルト10の領域C）との張力差である。

【0019】第1の補機、第2の補機及び内燃機関1を始動駆動するには、ベルト張力差Tcが必要である。この図からも分かるように、この実施の形態では、この張力差Tcを得るに当たっては、第1の始動電動機108及び第2の始動電動機109によって分担し合っているので、第1の始動電動機用プーリ8及び第2の始動電動機用プーリ9のそれぞれのベルト張り側とベルト緩み側との張力差Ta、Tbが小さくてすむ。従って、第1の始動電動機用プーリ8、第2の始動電動機用プーリ9においてベルトスリップが発生しにくくなり、ベルト10の幅を必要以上に大きくする必要は無く、オートテンション7によってベルト10の張力を大きくする必要性も無い。

【0020】このため、必要以上に大きいベルト張力を掛けることによるベルト10の寿命の低下を防止でき、また補機の軸及び軸受、その支持構造の強度増による補機的大型化、高コスト化も防止できる。

【0021】また、図3に示すように、第1の始動電動機108の回転数・トルク特性は低速トルク重視形であり、第2の始動電動機109の回転数・トルク特性は高速トルク重視形である。そして、これらのトルク特性を合成した点線で示した合成トルクから分かるように、内燃機関1及び補機の始動用動力は、低速域でも高トルクが得られるとともに、高速域でも必要とするトルクが得られ、この始動用動力は、ベルト10を介して内燃機関1及び第1及び第2の補機に伝達される。

【0022】なお、この実施の形態1では、標準的な始動電動機108、109及び小容量のインバータ10

(4)

5

1, 102をそれぞれ2台用いている。この実施の形態のようにすることで、大きな始動電動機と大容量のインバータをそれぞれ1台用いるものと比較して安価である。

【0023】実施の形態2. 図4はこの発明の実施の形態2の車両用ベルト伝動装置の平面図であり、図1ないし図3と同一、または相当部分は同一符号を付してその説明は省略する。この実施の形態2では、このベルト10を押圧してベルト張力を2段階に設定可能なベルト張力調節手段200が、ベルト最緩み領域Cに配置されている。張力調節手段200は、ベルト10が巻き掛けられるとともにベルト10の移動で回転するプーリユニット201と、このプーリユニット201を押圧してプーリユニット201を介してベルト10を押圧するオートテンショナ202とから構成されている。この張力調節手段200は、第1の始動電動機108及び第2の始動電動機109で内燃機関1、補機を始動する時のベルト10の張力が、内燃機関1の始動後の内燃機関1による補機の駆動時よりも大きく設定されるようになっている。

【0024】オートテンショナ202は、弾性変形させるスプリング（図示せず）と、そのときの反力でプーリユニット201を押圧するプッシュロッド203と、スプリングを弾性変形させる弾性変形手段とを備えている。弾性弾性変形手段は、電磁コイル（図示せず）と、この電磁コイルに通電されたときに生じる電磁吸引力で吸引されるとともにスプリングを押圧する可動電磁コア（図示せず）とを備えている。ベルト10の張力の設定張力の切り換え制御は、外部信号である内燃機関回転数信号、内燃機関始動信号、車速信号等がCPU100に伝えられ、CPU100で信号処理、演算処理された制御信号が電磁コイル制御回路210に伝えられ、電磁コイル制御回路210からの制御信号に基づき行われるようになっている。

【0025】上記構成の車両用ベルト伝動装置では、内燃機関始動時の高トルク伝達が必要となきのみオートテンショナ202のプッシュロッド203がプーリユニット201のフランジ204を設定した押力で押圧して、プーリユニット201を支点205を中心にして時計回りに回転させてベルト10を押圧し、ベルト10を所定張力に調節する。内燃機関1の始動後は、プッシュロッド203が後退してプーリユニット201は支点205を中心に反時計方向に回転して補機駆動のための通常の適正なベルト10の張力に戻される。

【0026】従って、内燃機関1の始動時の高トルク伝達が必要となきのみベルト10の張力を高くし、内燃機関1の始動後は補機駆動のための通常の適正なベルト10の張力に戻されるので、ベルト10の寿命を長くすることができ、またベルト張力により補機に与える悪影響も最小限に抑えることができる。

6

【0027】なお、上記実施の形態2では、スプリングを弾性変形させる弾性変形手段として、電磁力を用いたが、勿論このものに限定されない。例えば、弾性変形させるのに、圧油を用いてもよいし、発熱で生じるワックスの膨張力を用いてもよいし、さらに電動機の動力を用いてもよい。

【0028】なお、上記実施の形態では、回転電機として始動電動機を用いて説明したが、勿論電動発電機であってもよい。

10 【0029】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1に係るベルト伝動装置によれば、内燃機関に始動動力を供給する複数の回転電機と、この回転電機にそれぞれ接続され前記内燃機関に前記始動動力を伝達する複数の回転電機用プーリと、前記始動動力を前記内燃機関に伝達するとともに内燃機関の回転動力を補機に伝達する内燃機関用プーリと、この内燃機関用プーリからの動力で回転して前記補機を駆動する補機用プーリと、前記回転電機用プーリ、前記内燃機関用プーリ及び前記補機用プーリに連続して巻き掛けされたベルトとを備えたので、複数の回転電機によって内燃機関の始動に必要な大きな始動動力が分担され、それだけ回転電機用プーリの張り側ベルトと緩み側ベルトとの間での張力差が小さくなり、ベルト幅を大きくしなくてもベルトスリップの発生を低減できる。また、回転電機用プーリに掛かるベルトの張力を大きくしなくてもベルトスリップの発生を低減できるので、ベルトの寿命が延び、また補機の軸及び軸受、その支持構造の小型化及び低コスト化を図ることができる。

30 【0030】また、この発明の請求項2に係るベルト伝動装置によれば、内燃機関始動時において内燃機関用プーリのベルト張り側領域に回転電機を配置したので、ベルトの張力による大きな外力が補機に加わず、補機の軸及び軸受、その支持構造の小型化及び低コスト化を図ることができる。

【0031】また、この発明の請求項3に係るベルト伝動装置によれば、一方の回転電機用プーリのベルト張り側が他方の回転電機用プーリのベルト緩み側であるので、内燃機関の始動に必要な大きな始動動力を確実に分担することができ、それだけ回転電機用プーリの張り側ベルトと緩み側ベルトとの間での張力差が小さくなり、ベルトスリップの発生をより低減できる。

【0032】また、この発明の請求項4に係るベルト伝動装置によれば、複数の回転電機は、それぞれ回転数・トルク特性が異なるので、互いに補完する特性を組合せることによって、1台の回転電機では得られない所望のベルト伝動特性を得ることができる。

50 【0033】また、この発明の請求項5に係るベルト伝動装置によれば、ベルトを押圧してベルト張力を複数段階に設定可能なベルト張力調節手段を備え、この張力調



(5)

7

節手段により、回転電機で内燃機関を始動する時のベルトの張力が、内燃機関の始動後の補機の駆動時よりも大きく設定されているので、必要以上の張力がベルトに加わるようなことはなく、ベルトの寿命が延び、また補機の軸及び軸受、その支持構造の小型化及び低コスト化を図ることができる。

【0034】また、この発明の請求項6に係るベルト伝動装置によれば、張力調節手段は、ベルトが巻き掛けられるとともにベルトの移動で回転するプリーユニットと、このプリーユニットを押圧してプリーユニットを介して前記ベルトを押圧するオートテンシヨナとから構成されているので、簡単な構造で確実に所定の張力をベルトに加えることができる。

【0035】また、この発明の請求項7に係るベルト伝動装置によれば、内燃機関は車両用内燃機関であるので、車両用ベルトの寿命が延び、また車両用補機の軸及び軸受、その支持構造の小型化及び低コスト化を図ることができる。

【0036】また、この発明の請求項8に係るベルト伝動装置によれば、回転電機は、始動電動機であるので、内燃機関に始動用動力を安定、確実に供給することができる。

8

【0037】また、この発明の請求項9に係るベルト伝動装置によれば、回転電機は、電動発電機であるので、内燃機関に始動用動力を安定、確実に供給することができるのと同時に、内燃機関始動後には電動発電機により例えば補機に電気を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1のベルト伝動装置の平面図である。

【図2】 図1の各プリーにおけるベルト張力の値を示す図である。

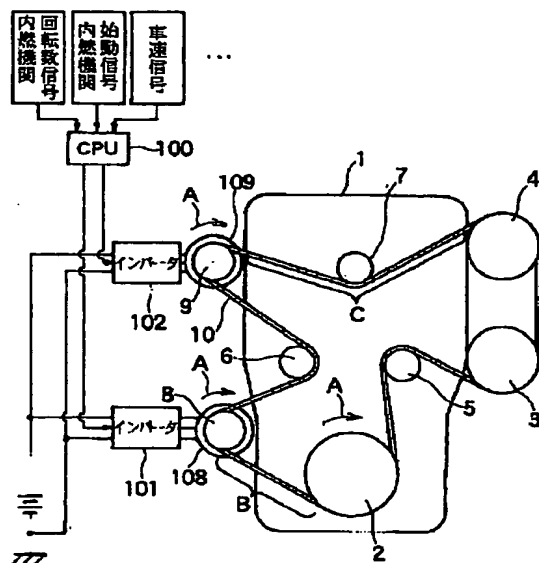
【図3】 図1の2台の始動電動機のそれぞれの回転数・トルク特性とその合成トルク特性を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態2のベルト伝動装置の平面図である。

【符号の説明】

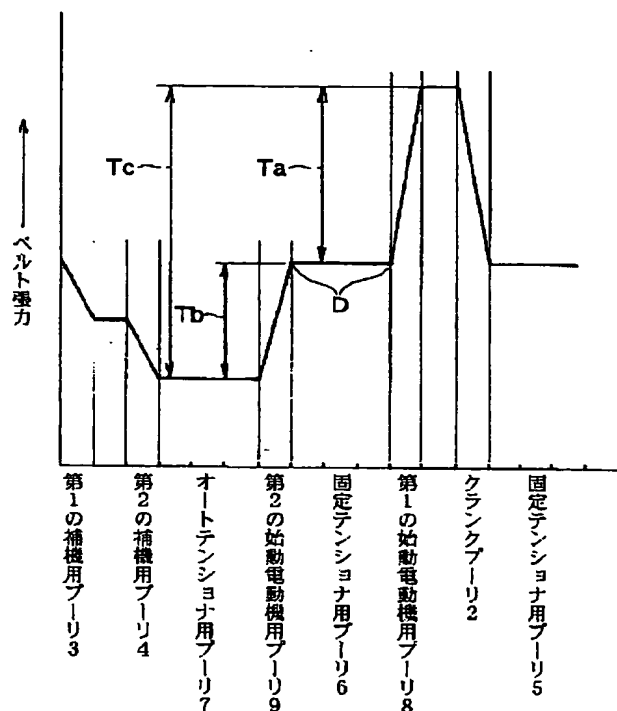
1 内燃機関、2 クランクプリー（内燃機関用プリー）、3, 4 補機用プリー、8 第1の始動電動機用プリー（回転電機用プリー）、9 第2の始動電動機用プリー、10 ベルト、108 第1の始動電動機、109 第2の始動電動機、200 ベルト張力調節手段、201 プリーユニット、202 オートテンシヨナ、203 プッシュロッド。

【図1】



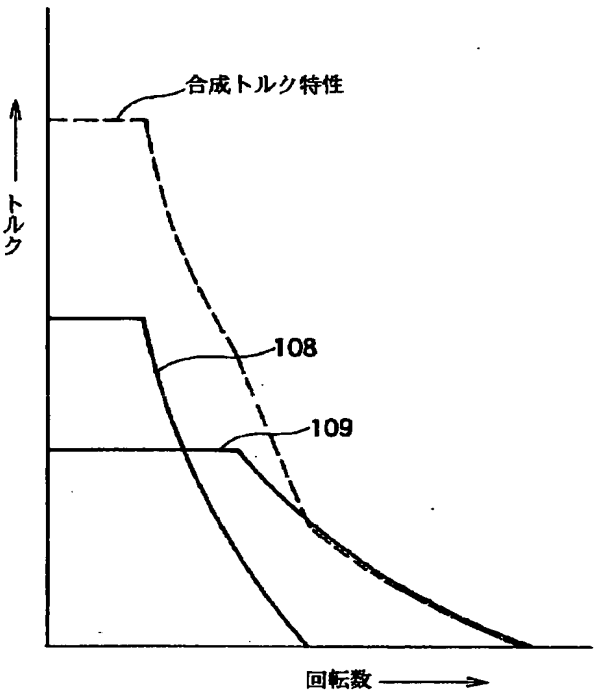
- 1: 内燃機関
- 2: クランクプリー（内燃機関用プリー）
- 3, 4: 補機用プリー
- 8: 第1の始動電動機用プリー（回転電機用プリー）
- 9: 第2の始動電動機用プリー（回転電機用プリー）
- 10: ベルト
- 108: 第1の始動電動機
- 109: 第2の始動電動機

【図2】

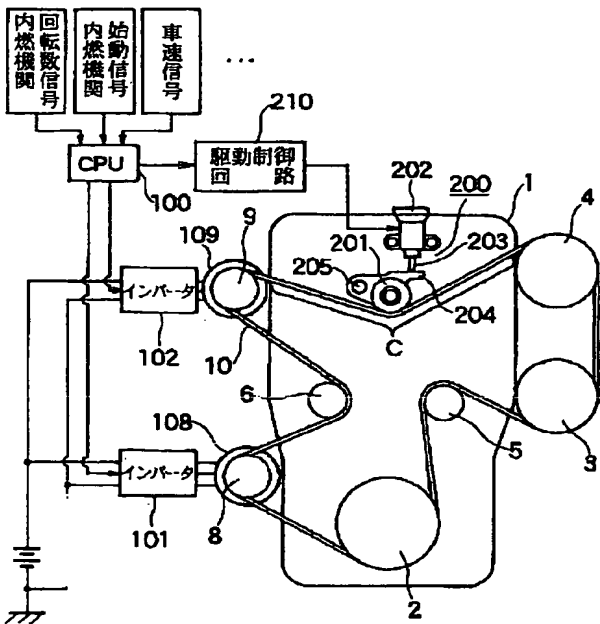


(6)

【図3】



【図4】



- 200 : ベルト張力調節手段
- 201 : プーリユニット
- 202 : オートテンショナ
- 203 : プッシュロッド

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>		識別記号		F I		テーマコード* (参考)	
F 1 6 H	7/08			F 1 6 H	7/08	Z	A
	7/12				7/12		